

⑫ 公開特許公報(A) 平4-74801

⑬ Int. Cl.⁵

B 22 F 1/00
9/06

識別記号

A

庁内整理番号

8015-4K
9157-4K

⑭ 公開 平成4年(1992)3月10日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 球状低融点合金粒体の製造方法

⑯ 特 願 平2-191697

⑰ 出 願 平2(1990)7月18日

⑱ 発 明 者 亀 田 幸 男 大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋エステツク株式会社内

⑲ 出 願 人 内橋エステツク株式会社 大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号 社

明 細 書

1. 発明の名称

球状低融点合金粒体の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 加熱ゾーンと冷却ゾーンとを有する液体の、加熱ゾーンで低融点合金を溶融し、該溶融合金を管の先に取り付けた微細格子からガスで加圧して押し出すことによって粒子化するとともに、該粒子の表面張力によって球状化したものを、冷却ゾーンにおいて凝固することを特徴とする球状低融点合金粒体の製造方法。

(2) ガスが不活性ガスであることを特徴とする請求項(1)記載の球状低融点合金粒体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は球状低融点合金粒体の製造方法に関するものである。特に球状粉末はんだの製造方法に関するものである。

(従来の技術)

従来の球状低融点合金粒体の製造方法(例えば

特開昭61-279603)は次のようなものである。

まず、一端を閉じたガラス製またはステンレス製の管を、閉じた方を下にして垂直に立てる。この垂直管内に、沸点が低融点合金の溶融温度よりも高い天然油・合成油などの液体を満たし、垂直管の上部側面にはヒーターを取り付ける。このヒーターで管内の液体を加熱し、温度が低融点合金の溶融温度よりも高い部分と、温度が低融点合金の凝固温度よりも低い部分をつくる。温度が低融点合金の溶融温度よりも高い部分を加熱ゾーンとし、温度が低融点合金の凝固温度よりも低い部分を冷却ゾーンとする。次に垂直管より細い別の管を用意し、一端を閉じるように微細格子を取り付ける。微細格子は、得たい低融点合金粒体の大きさに応じて格子の大きさが適当なものを取り付け、低融点合金供給管とする。この低融点合金供給管を微細格子を取り付けたほうを下にして、下端が加熱ゾーン中に位置するように垂直管内に挿入する。低融点合金供給管は、超音波発信機または振動機に連結する。この低融点合金供給管の中

に低融点合金の塊を入れ、合金が溶融した頃を見計らって低融点合金供給管を振動させると、溶融合金が微細格子を通して粒子化されながら加熱ゾーン中に放出される。そして加熱ゾーン中を降下していくあいだに、液成分と合金成分とによって定まる表面張力によって球状化し、冷却ゾーン中でそのまま凝固し、球状低融点合金粒体が得られる。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで球状低融点合金粒体の生成速度・得られる粒体の大きさは、加熱ゾーン中で溶融合金を粒子化するときの微細格子からの溶融合金の出具合に大きく影響をうける。上記の製造方法では低融点合金供給管を振動させることによって、溶融合金が微細格子の隙間を通して出てくるわけであるが、ここで溶融合金と微細格子とのぬれ性が問題となる。溶融合金の表面張力を r_a 、微細格子の表面張力を r_b 、溶融合金と微細格子の界面張力を r_c とすると溶融合金と微細格子表面の接触角 θ と界面張力とのあいだには、

$$\cos \theta = \frac{r_a - r_c}{r_b} \quad \dots \textcircled{1}$$

の関係がある。一般に使用される微細格子は溶融合金とのぬれ性があまり良くない。つまり①式において θ が 90° より大きく、 $\cos \theta < 0$ で $r_a < r_c$ となる。界面張力 r_c は溶融合金と微細格子間の界面エネルギーとみなされるので、この場合、エネルギーの大きい溶融合金と微細格子間の界面が小さくなるほうが安定である。そのため溶融合金と接触しない微細格子の表面が増加しようとするため微細格子の表面で溶融合金のはじかれてしまい、格子の隙間に入って行きにくく、従って粒子化されにくい。また、粒子化の際に溶融状態で空気中に長時間さらされるために酸化を免れない。

本発明の目的は、球状低融点合金粒体の製造方法において効率よく溶融合金の粒子化を行わせ、そしてその際に溶融合金が酸化するのを防止する

ことにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明に係る球状低融点合金粒体の製造方法では、加熱ゾーンと冷却ゾーンとを有する液体の、加熱ゾーンで低融点合金を溶融し、該溶融合金を管の先に取り付けた微細格子からガスで加圧して押し出すことによって粒子化するとともに、該粒子の表面張力によって球状化したものを、冷却ゾーンにおいて凝固するようにしたものである。

(実施例の説明)

以下、本発明の実施例を図面により説明する。

図において1は液槽、2は垂直管(ガラス管またはステンレス管)、3はコックであり、垂直管下端は液槽1に着脱自在に結合してある。4は垂直管の上方側面に取り付けたヒーターである。垂直管2ならびに液槽1内には沸点が低融点合金の融点よりも高い液体(天然油・合成油など)が満たされており、垂直管上部の液をヒーター4により加熱し、垂直管2内に加熱ゾーンAと冷却ゾーンBとをつくる。管内の液体は振動させることも

できる。5は低融点合金供給管であり、下端に微細格子6を取り付け、加熱ゾーンA中に位置するように支持台7で支持してある。8はオーバーフロー管であり、下端を液槽1に着脱自在に取り付けてある。9はガス管であり、低融点合金供給管5の上端につないである。

本装置で球状粉末はんだを製造するには、低融点合金供給管5内にはんだの塊を入れ、該はんだの塊を加熱ゾーンA中で溶融し、ガス管9で不活性ガス(N_2 等)を送って低融点合金供給管5内を $0.5 \sim 4.0 \text{ kg/cm}^2$ に加圧して溶融はんだを微細格子6から押し出し、加熱ゾーンA中に粒子化しながら放出する。このはんだ粒子が加熱ゾーンA中を降下していく間に表面張力により球状化する。

上記加熱ゾーンAの温度、距離hはこの球状化を行いうるよう設定してある。

このようにして加熱ゾーンAにおいてはんだ粒子の球状化が完了すると、次に冷却ゾーンBに入りその降下中に球状はんだ粒子の凝固が進行していき、液槽1に達したときに凝固が完了する。そ

して、液槽1中に球状低融点合金粒体が蓄積していき、この蓄積の進行に伴い、オーバーフロー管8から余分な液が排出されていく。

液槽1中の球状粉末はんだの蓄積量が所定量に達すれば、垂直管2のコック3を閉じ、液槽1を取り換え、回収した液槽中の球状粉末はんだを使用するまでその液（油）中に保存しておく。

上記の液体は、無酸化・表面張力の諸点を考慮して選ぶことが望ましく、フラックス（特に、水やピネンなどの低沸点物を除去した天然ロジンの蒸留精製物）や活性剤または有機酸を加えた溶剤を用いることができ、例えば2%ステアリン酸のフタル酸ジオクチル溶液を用いることができる。

（発明の効果）

本発明に係る球状低融点合金粒体の製造方法は上述した通りの方法であり、低融点合金供給管内の溶融合金をガスで加圧して微細格子から押し出して粒子化するので、微細格子と溶融合金とのぬれ性がよくなくてもじゅうぶん粒子化を行い得るし、微細格子から強制的に押し出すので、粒子化

の速度が上がり、粒体の生産効率も上がる。また不活性ガスを使用することにより、粒子化の際に溶融合金が酸化するのを防止できる。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明に係る球状低融点合金粒体の製造方法において使用する装置を示す。

図中における各符号の意味は以下の通り・・・

- | | |
|------------|---------|
| 1：液槽 | A：加熱ゾーン |
| 2：垂直管 | B：冷却ゾーン |
| 3：コック | |
| 4：ヒーター | |
| 5：低融点合金供給管 | |
| 6：微細格子 | |
| 7：支持台 | |
| 8：オーバーフロー管 | |
| 9：ガス管 | |

特許出願人 内橋エステック株式会社

